

## DISCIPLINA ESTÁGIO EM GESTÃO DE PROJETOS DE CONSERVAÇÃO

### RELATÓRIO DE ATIVIDADES:

#### INTRODUÇÃO

Os cervos do gênero *Mazama*, pertencentes à família Cervidae, são mamíferos ruminantes amplamente distribuídos na América Latina (Gallina-Tessaro et al., 2019; Wilson and Reeder, 2005). Eles se distinguem por seu tamanho menor e por terem chifres menores e mais simples em comparação com outras espécies da mesma família (Azevedo et al., 2021). Este gênero compreende nove espécies que habitam vários ecossistemas terrestres, como florestas montanhosas, florestas tropicais, florestas tropicais secas e savanas arborizadas (González et al., 2020; IUCN, 2022). Em seus habitats, os veados *Mazama* consomem matéria vegetal variada, incluindo flores, folhas, frutos e sementes caídas (Azevedo et al., 2021; Gallina-Tessaro et al., 2019). Eles desempenham funções ecológicas essenciais, atuando como espécies-chave na estruturação da comunidade de plantas ao contribuir para a dispersão de sementes (Gayot et al., 2004) e regular a composição e a dominância das espécies vegetais por meio do pastoreio (Long et al., 2014; Rodrigues et al., 2017). Além disso, os veados *Mazama* são uma parte importante da cadeia alimentar, servindo como presas para carnívoros de grande porte (Black-Décima et al., 2010; Rossi et al., 2010; Varela et al., 2010).

Um dos países com maior número de cervos do gênero *Mazama* é o Brasil, que possui cinco espécies, como *M. americana*, *M. jucunda*, *M. gouazoubira*, *M. nemorivaga* e o veado *M. nana* e que estão distribuídos nos diferentes biomas brasileiros (Paglia et al., 2012). Em particular, duas das espécies do gênero *Mazama* que são amplamente distribuídas no Brasil são os veados *M. americana* e *M. nemorivaga*. A primeira espécie o veado *M. americana* é a maior espécie desse gênero, atingindo uma altura dorsal entre 58 e 80 cm e um peso entre 12 e 65 kg. (Varela et al., 2010). Por outro lado, o *M. nemorivaga* tem uma altura dorsal de aproximadamente 48 cm e um peso semelhante (Rossi et al., 2010). Embora ambas as espécies possam coexistir na mesma área geográfica e nos mesmos habitats (ou seja, são espécies simpátricas), elas diferem em alguns de seus comportamentos. Por exemplo, a *M. americana* tem hábitos preferencialmente noturnos, enquanto a *M. nemorivaga* realiza suas principais

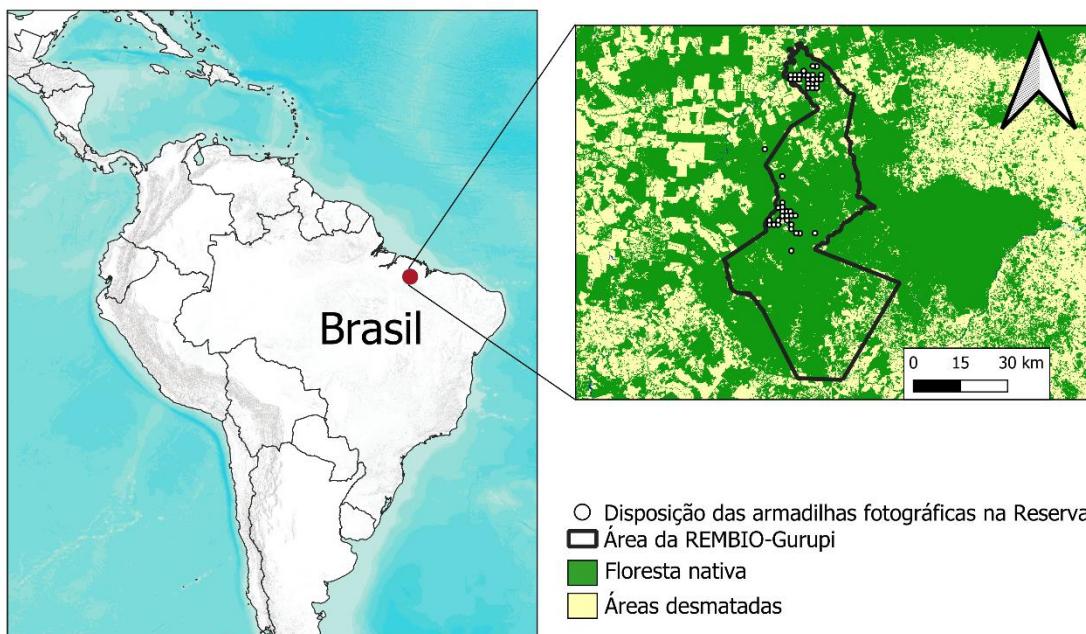
atividades durante o dia (Azevedo et al., 2021; Rossi et al., 2010; Varela et al., 2010). No entanto, devido ao comportamento esquivo de ambas as espécies, é difícil estudar seus padrões de comportamento em seus habitats naturais, como acontece com outras espécies do mesmo gênero (Grotta-Neto et al., 2020; Rodrigues et al., 2017). Essas informações são cruciais porque nos permitem conhecer as necessidades específicas das espécies, como seus padrões de alimentação e reprodução, assim, como estratégias eficazes de conservação podem ser elaboradas para garantir a sobrevivência a longo prazo das populações dessas duas espécies (Burton et al., 2015; Oliver et al., 2023). Nesse contexto, uma maneira eficaz de estudar os padrões de comportamento de animais solitários e esquivos, como o *Mazama*, é por meio do uso de armadilhas fotográficas. Embora ambas as espécies possam ser abundantes, a situação atual de suas populações não é favorável, principalmente devido à caça excessiva e à perda e degradação de seus habitats naturais devido ao aumento das atividades agrícolas (IUCN, 2022; Rossi et al., 2010; Varela et al., 2010). Diante desse cenário, nosso principal objetivo é classificar o comportamento das espécies *M. americana*, *M. nemorivaga* e um terceiro grupo de fotos dessas espécies não identificadas. a partir de fotografias obtidas por armadilhas fotográficas.

## MÉTODOS

### *Descripción del área de estudio*

A área de estudo está localizada no Bioma Amazônico, no norte do Brasil, especificamente dentro da Reserva Biológica de Gurupi, localizada no estado de Maranhão (Fig.1). De acordo com a classificação de Köppen, essa região é caracterizada por um clima tropical chuvoso, com temperatura média anual variando entre 24 e 26 °C e precipitação pluviométrica média anual variando entre 1.750 mm e 2.000 mm (Buss et al., 2017). A Reserva Gurupi dentro de sua área de 271.197 hectares possui uma vegetação predominante de florestas ombrófilas densas, compostas por uma grande diversidade de espécies arbóreas (IBGE, 2004). A área também possui uma grande variedade de recursos e micro-hábitats essenciais para a manutenção de uma grande diversidade de animais silvestres, como anfíbios e répteis (de Freitas et al., 2017), aves (Lima et al., 2019), macacos (Buss et al., 2017) e grandes mamíferos, incluindo o veado *Mazama americana* e *M. nemorivaga* (Mendonça et al., 2021). No entanto, a extração ilegal de madeira e os incêndios florestais causados por ações

humanas levaram à perda de cobertura florestal de 30% da área total dessa reserva (Celentano et al., 2017; Hessel and Alves, 2015) que, juntamente com a caça ilegal, estão causando um impacto negativo sobre os animais selvagens que vivem na reserva (Carvalho et al., 2020).



**Figura 1.** Localização da Reserva Biológica do Gurupi e a composição da estrutura da vegetação formada por floresta nativa (polígono verde) e áreas desmatadas (polígono amarelo claro). Os pontos brancos indicam a disposição das armadilhas fotográficas que foram instaladas no interior da Reserva para a realização do monitoramento dos mamíferos e as aves pelo programa ICMBio Monitor.

### *Diseño de estudio*

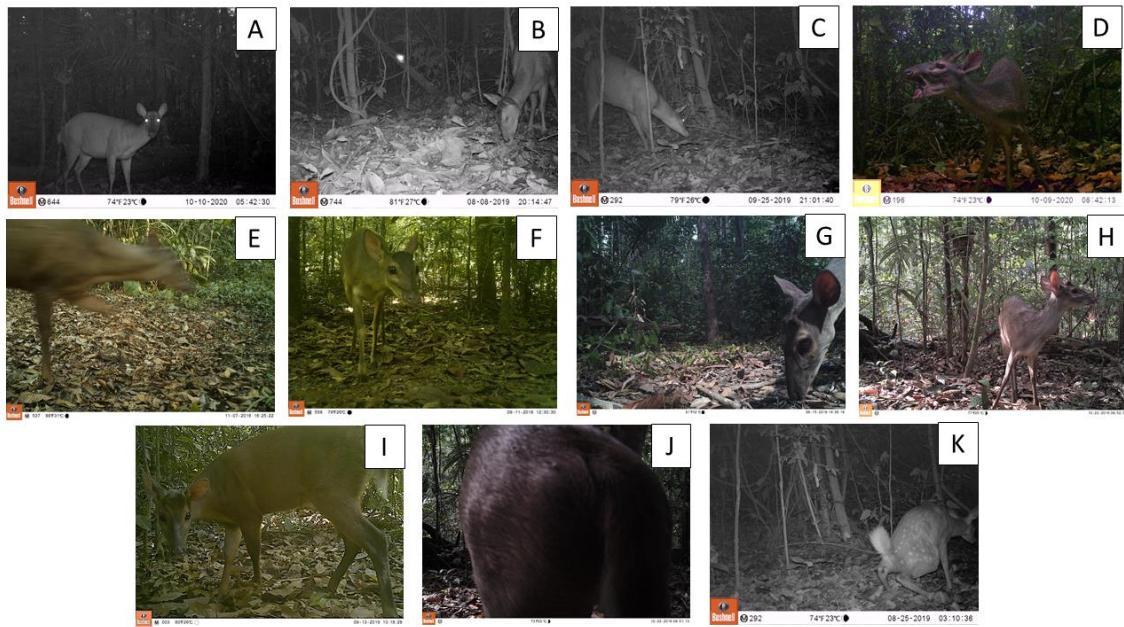
As fotografias utilizadas neste trabalho fazem parte do programa ICMBio Monitora dentro da REBIO Gurupi. O objetivo desse projeto é monitorar vertebrados terrestres utilizando armadilhas fotográficas para detectar tendências temporais na biodiversidade e identificar os efeitos das mudanças climáticas e do uso da terra. Essa abordagem visa avaliar a eficácia das estratégias de conservação na REBIO Gurupi, facilitando a preservação da diversidade de vertebrados terrestres. Para a execução deste projeto de monitoramento, foi adotado o protocolo da “*Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network*” (TEAM), desenvolvido para detectar tendências temporais na biodiversidade e avaliar os impactos das mudanças climáticas e do uso da terra (Rovero and Ahumada, 2017). De acordo com este protocolo, o monitoramento foi realizado com 61 câmeras-trampa, distribuídas em uma grade sistemática com uma densidade de

uma câmera a cada 2 km<sup>2</sup>, abrangendo uma área amostral mínima de 120 km<sup>2</sup> dentro da reserva. Cada ponto foi monitorado anualmente durante um período mínimo de 30 dias, durante a estação seca, sem utilizar iscas para atrair os animais, no período de 16 de outubro de 2016 a 1º de outubro de 2023. Apenas mamíferos com mais de 1 kg de massa corporal e aves com mais de 0,3 kg de massa corporal foram registrados durante o monitoramento (Mendonça et al., 2021).

Como resultado desse período de monitoramento, um total de 196.559 fotografias de animais selvagens foram obtidas e armazenadas na plataforma on-line "Wildlife Insights" (<https://www.wildlifeinsights.org>). Dentre as espécies registradas compreendem 10 espécies de aves e 26 espécies de mamíferos. O que equivale a 72% das aves e 96% dos mamíferos registrados no Bioma Amazônico do município de Maranhão (Mendonça et al., 2021). Desse grupo de fotografias, 24.866 correspondem a fotos de veados do gênero *Mazama*. Foi a partir desse número de fotografias que selecionamos aleatoriamente 12% para realizar a classificação na ação do cervo.

### **Classificação de comportamentos**

Os comportamentos registrados foram classificados em categorias predefinidas com base em estudos anteriores e na literatura existente sobre a ecologia e o comportamento de veados de outros gêneros, como o veado-vermelho, *Cervus elaphus* (van Gils, 2022). Nesse sentido, categorizamos as ações dos cervos em: 1) observação da câmera; 2) alimentando; 3) aliciamento; 4) rugido; 5) corrida; 6) ficar em pé; 7) escaneamento; 8) vigilância; 9) caminhada (Fig. 2). No entanto, em alguns casos em que o comportamento dos indivíduos não estava claro ou diferia das classificações previamente estabelecidas, rotulamos a observação como "desconhecida" ou "outra" (Fig. 2). Finalmente, as fotografias em que os veados estavam fora do campo de visão da câmera foram categorizadas como "nenhuma" (Fig. 2).



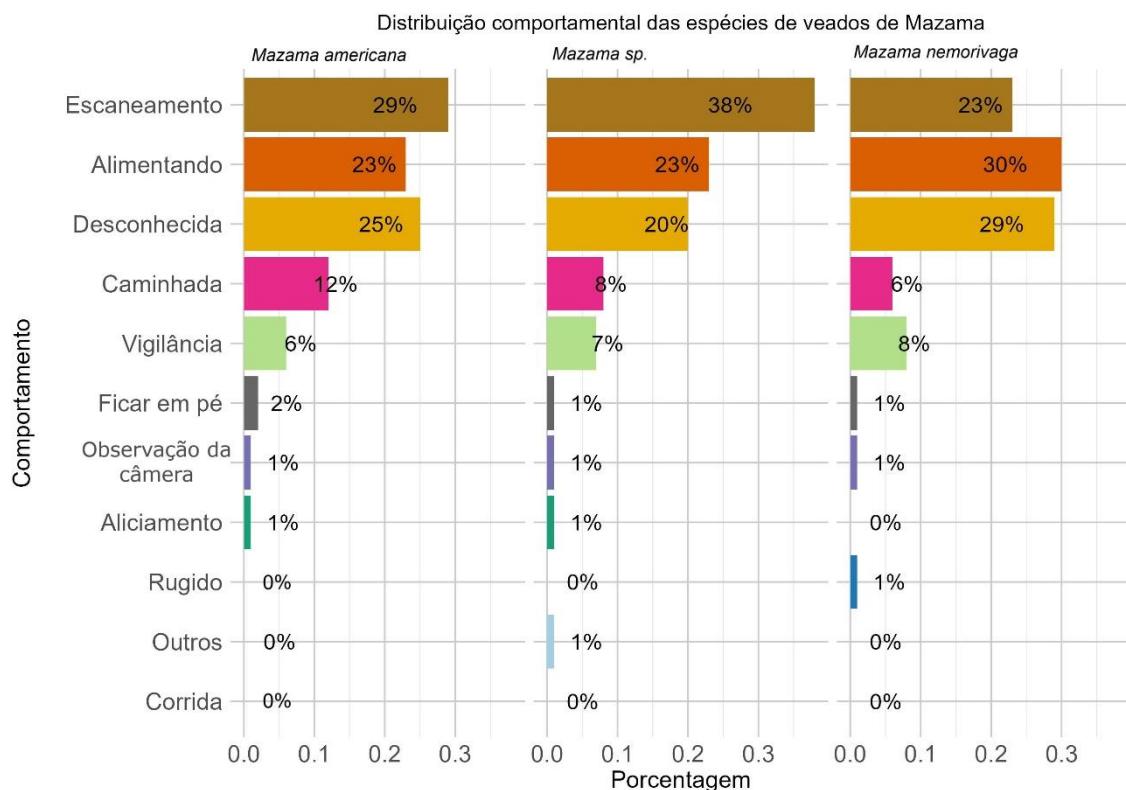
**Figura 2.** Diversidade comportamental das espécies de veados *Mazama* registrada por armadilhas fotográficas. As letras indicam a ação classificada: A) observação da câmera; B) alimentando; C) aliciamento; D) rugido; E) corrida; F) ficar em pé; G) escaneamento; H) vigilância; I) desconhecida; J) outras.

## RESULTADOS

No total, classificamos os comportamentos de 2.997 fotos de *Mazamas*, distribuídas em 730 fotos de *Mazama americana*, 364 de *M. nemorivaga* e 1.093 fotos de *Mazamas* ainda não identificados (*Mazama sp.*). Essas classificações dos comportamentos representaram 12% do número total de fotografias tiradas dessas espécies por armadilhas fotográficas na REBIO do Gurupi.

De todos os comportamentos registrados para todas as espécies, as ações mais frequentes foram escaneamento e alimentação (Fig. 3). Outra grande porcentagem em todos os três grupos foi de ações desconhecidas. Por outro lado, alguns outros comportamentos que foram menos frequentes foram a observação da câmera, o aliciamento, o rugido e outros. Esse último pode indicar que esses comportamentos são raros ou difíceis de capturar com armadilhas fotográficas (Fig. 3). Por outro lado, é interessante observar que a ação de vigilância não foi tão alta, o que pode indicar que essas espécies se sentem seguras na área de estudo (REBIO do Gurupi). Isso pode indicar que esse é um habitat relativamente seguro para os veados, com poucos predadores ou distúrbios humanos. Portanto, uma grande parte de suas atividades das

duas espécies pode ser a realização de sua alimentação.



**Figura 3.** Distribuição dos comportamentos classificados dos cervos *Mazama* registrados no RECIMBIO Gurupi.

## LITERATURA CITADA

- Azevedo, N., Oliveira, M., Duarte, J., 2021. Guia ilustrado dos cervídeos brasileiros. Sociedade Brasileira de Mastozoologia. <https://doi.org/10.32673/9788563705037>
- Black-Décima, P., Rossi, R.V., Vogliotti, A., Cartes, J., Maffei, L., Duarte, J., González, S., Juliá, J., 2010. Brown brocket deer *Mazama gouazoubira* (Fisher 1814), in: Duarte, J.M.B., Gonzaléz, S. (Eds.), Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer. FUNEP, São Paulo, Brazil, pp. 190–201.
- Burton, A.C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J.T., Bayne, E., Boutin, S., 2015. REVIEW: Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *J. Appl. Ecol.* 52, 675–685. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12432>
- Buss, G., Fialho, M. de S., Jerusalinsky, L., de Azevedo, R.B., Alves, S.L., Vidal, M.D., Mendonça, E.N., 2017. Abundância e densidade de primatas na Reserva Biológica do Gurupi, Maranhão, Brasil.
- Carvalho, E.A.R., Mendonça, E.N., Martins, A., Haugaasen, T., 2020. Effects of illegal logging on Amazonian medium and large-sized terrestrial vertebrates. *For. Ecol. Manag.* 466, 118105. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118105>
- Celentano, D., Rousseau, G.X., Muniz, F.H., Varga, I. van D., Martinez, C., Carneiro, M.S., Miranda, M.V.C., Barros, M.N.R., Freitas, L., Narvaes, I. da S., Adami, M., Gomes, A.R., Rodrigues, J.C., Martins, M.B., 2017. Towards zero

- deforestation and forest restoration in the Amazon region of Maranhão state, Brazil. *Land Use Policy* 68, 692–698.  
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.041>
- de Freitas, M.A.D., Vieira, R.S., Entiauspe-Neto, O.M., Sousa, S.O.E., Farias, T., Sousa, A.G., Moura, G.J.B.D., 2017. Herpetofauna of the Northwest Amazon Forest in the state of Maranhão, Brazil, with remarks on the Gurupi Biological Reserve. *ZooKeys* 643, 141–155. <https://doi.org/10.3897/zookeys.643.8215>
- Gallina-Tessaro, S., Pérez-Solano, L.A., Reyna-Hurtado, R., Escobedo-Morales, L.A., 2019. Brocket Deer, in: Gallina-Tessaro, S. (Ed.), *Ecology and Conservation of Tropical Ungulates in Latin America*. Springer International Publishing, Cham, pp. 395–414. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-28868-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28868-6_16)
- Gayot, M., Henry, O., Dubost, G., Sabatier, D., 2004. Comparative diet of the two forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. *J. Trop. Ecol.* 20, 31–43.  
<https://doi.org/10.1017/S0266467404006157>
- González, S., Barbanti Duarte, J.M., González, S., Barbanti Duarte, J.M., 2020. Speciation, evolutionary history and conservation trends of Neotropical Deer. *Mastozool. Neotropical* 27, 37–47.
- Grotta-Neto, F., Peres, P.H.F., Piovezan, U., Passos, F.C., Duarte, J.M.B., 2020. Camera Trap Feasibility for Ecological Studies of Elusive Forest Deer. *Wildl. Soc. Bull.* 44, 640–647. <https://doi.org/10.1002/wsb.1121>
- Hessel, F. de O., Alves, E.L., 2015. Mapa do estado de Conservação da Reserva Biológica do Gurupi: Identificação das áreas conservadas e das áreas antropizadas. *An. XVII Simpósio Bras. Sensoriamento Remoto SBSR*, 4224–4231.
- IBGE, 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. [WWW Document]. URL <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/vegetacao.html>. (accessed 7.15.24).
- IUCN, 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3 [WWW Document]. URL <https://www.iucnredlist.org> (accessed 5.20.22).
- Lima, L.R., Dubeux, M.J.M., Do Nascimento, F.A.C., Bruschi, D.P., Mott, T., 2019. Uncovering Neotropical treefrog diversity: integrative taxonomy reveal paraphyly in *Boana atlantica* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Amphib.-Reptil.* 40, 511–521. <https://doi.org/10.1163/15685381-20191109>
- Long, C.J., Power, M.J., Minckley, T.A., Hass, A.L., 2014. The impact of Mt Mazama tephra deposition on forest vegetation in the Central Cascades, Oregon, USA. *The Holocene* 24, 503–511. <https://doi.org/10.1177/0959683613520258>
- Mendonça, E.N., Martins, A., K.M Albernaz, A.L., A.R. Carvalho Jr, E., 2021. Avaliação da Efetividade da Reserva Biológica do Gurupi na Conservação de Vertebrados Terrestres de Médio e Grande Porte. *Biodiversidade Bras.* 3, 1–16. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v11i3.1769>
- Oliver, R.Y., Iannarilli, F., Ahumada, J., Fegraus, E., Flores, N., Kays, R., Birch, T., Ranipeta, A., Rogan, M.S., Sica, Y.V., Jetz, W., 2023. Camera trapping expands the view into global biodiversity and its change. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 378, 20220232. <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0232>
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B., da Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.S., Chiarello, A.G., Leite, Y.L.R., Costa, L.P., Siciliano, S., Kierulff, M.C.M., Mendes, S.L., Tavares, V. da C., Mittermeier, R.A., Patton, J.L., 2012. Annotated checklist of Brazilian mammals 2nd Edition.pdf, 2nd Edition. ed. *Ocassional Papers In Conservation International*, Arlington, VA.
- Rodrigues, T.F., Kays, R., Parsons, A., Versiani, N.F., Paolino, R.M., Pasqualotto, N., Krepschi, V.G., Chiarello, A.G., 2017. Managed forest as habitat for gray

- brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in agricultural landscapes of southeastern Brazil. *J. Mammal.* <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx099>
- Rossi, R.V., Bodmer, R., Barbanti, J.M., Trovati, R.G., 2010. Amazonian Brown Brocket Deer *Mazama nemorivaga* (Cuvier 1817), in: Duarte, J.M.B., González, S. (Eds.), *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. FUNEP, São Paulo, Brazil, pp. 202–210.
- Rovero, F., Ahumada, J., 2017. The Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM) Network: An early warning system for tropical rain forests. *Sci. Total Environ.* 574, 914–923. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.146>
- van Gils, J., 2022. Recognition of wildlife behaviour in camera-trap photographs using machine learning. Wageningen University & Research, Netherlands.
- Varela, D.M., Trovati, R.G., Guzmán, R., Rossi, R.V., Barbanti, J.M., 2010. Red Brocket Deer *Mazama americana* (Erxleben 1777), in: Duarte, J.M.B., González, S. (Eds.), *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. FUNEP, São Paulo, Brazil, pp. 151–159.
- Wilson, D.E., Reeder, D.M., 2005. *Mammal Species of the World. A taxonomic and geographic reference.*, 3rd ed. University Press, Baltimore.